气动薄膜调节阀

使用说明书

浙 江 西 博 思 测 控 技 术 有 限 公 司

Zhejiang sinpous Measurement and Control Technology Co., Ltd.

一、概述

气动薄膜调节阀是气动单元组合仪表中的执行器。是工业生产过程自动调节系统中的重要环节之一。它安装在介质（液体、气体、蒸汽等）输送管道上，与气动调节器、减压阀、定值器或其它仪表配合使用，以达到对输送管道内介质压力、流量、温度、液位等工艺参数的调节。由于它具有结构简单、动作可靠维修方便的特点，可以在易燃易爆等场合下正常工作。现已广泛用于石油、化工、冶金、电力、轻纺等工业生产过程自动化调节和远程控制中。

二、结构和作用原理

气动薄膜执行机构由气动薄膜执行机构和调节阀部分组成。

1、气动薄膜执行机构

气动薄膜执行机构为调节阀的推动装置。当信号压力输入薄室时，信号压力在薄膜上产生推力，使推杆部件移动。这就是气动执行机构的位移输出；此时弹簧受到压缩，从而使弹簧的反作用力与信号压力在薄膜上产生推力相平衡。

气动薄膜执行机构有正作用与反作用式，正作用执行机构由上下膜盖、膜片、托盘与推杆组成的推杆部件，弹簧、支架、弹簧座、调节件等组成。反作用执行机构还需要增加垫片、O 型圈,；并改换几个零件。

正作用式：当薄膜气室的信号压力为零时，推杆部件位于上方，当薄膜气室内输入信号压力时，使推杆部件向下移动。

反作用式：当薄膜气室的信号压力为零时，推杆部件位于下方，当薄膜气室内输入信号压力时，使推杆部件向上移动。

2、调节阀

调节阀是由上、下阀盖、阀体、阀芯部件、阀座、填料、压板等组成。阀芯部件由阀芯和阀杆连在一起，用圆柱销固定。阀盖上装有衬套，对阀芯运动起导向作用。上阀盖具有填料室，内装聚四氟乙烯填料（或高温材料）

调节阀直接与被调介质接触，由于阀芯的上下移动的改变差阀芯与阀座之间的流通面积，即改变了阀的阻力系数，从而达到对介质参数调节的作用。

低温调节阀的热片盖上下设置两个螺孔，上方螺孔可配置蒸汽管道入蒸汽，使填料函加热，防除霜冻或结冰；下方螺孔可通入压缩空气，排除阀内废气使之清洁，然后必须拧好螺塞、以防止泄漏。

3、气动薄膜调节阀

由气动薄膜执行机构和调节阀组成。执行机构和支架与调节阀的上阀盖用螺栓螺母连接。执行机构的推杆部件与调节阀的阀芯部件用连接螺母连接。支架下面的两个螺孔，可安装定位器，定位器的行程反馈杆安装于连接螺母上的螺孔内。支架反面四个螺孔可安装傍式手轮机构。

气动薄膜调节阀作用型式分两种：

当薄膜气室无信号压力时，阀芯与阀座处于全开位置；当薄膜气室输入最大信号压力时，阀芯与阀座处于全关位置，这叫气关式。

当薄膜气室输入最大信号压力时，阀芯与阀座处于全开位置；当薄膜气室无信号压力时，阀芯与阀座处于全关位置；这叫气开式。

气开气关的选择，主要是从生产安全的角度考虑，当信号压力中断时，应避免损坏设备和伤害操作人员。如阀门处于打开位置时危害性小，则就选用气关式，反之，应选用气开式。DN25~300 单、双座阀阀芯采用双导向结构，气开式和气关式都选用 ZHA 型气动薄膜执行机构。当由气关式改为气开式，只需要将阀杆拧紧在阀芯导向的另一端，上下阀盖位置互换。即可实现。≤DN200 的单座阀、阀芯采用单导向结构，气开式选用 ZHB 型执行机构；气关式选用 ZHA 型执行机构。

阀芯与阀座处于全开位置时距离，叫做调节阀的最大行程。行程的变化，使流量面积变化，从而达到调节压力、温度、流量和液面等工艺参数。

型号 / 参数	ZM_B^A-11	ZM_B^A-22	ZM_B^A-23	ZM_B^A-34	ZM_B^A-45
膜薄有效面积（cm^2）	220	350	350	220	900
额定行程（mm）	10	16	25	40	60
弹簧范围 KPa	20~100；40~200；80~240；20~60；60~100				

20~100KPa 为标准弹簧范围

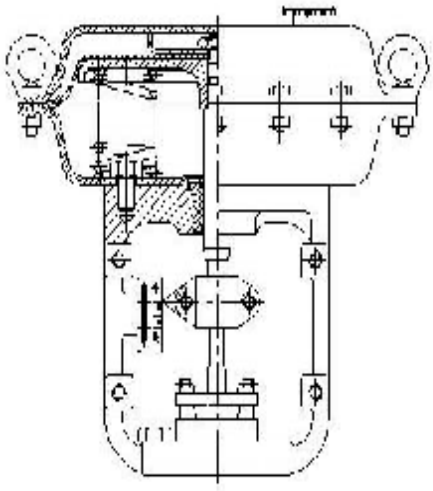


图 1　正作用薄膜执行机构

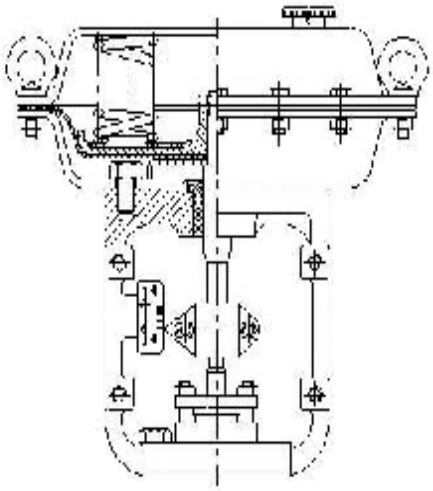
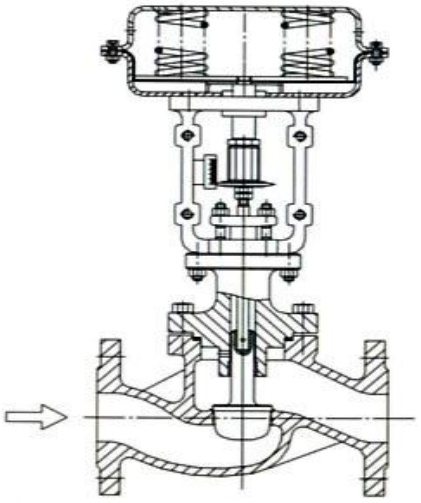
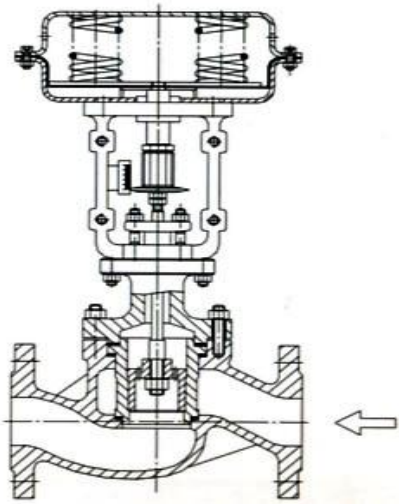


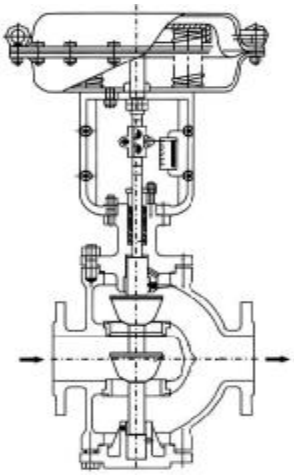
图 2　反作用薄膜执行机构



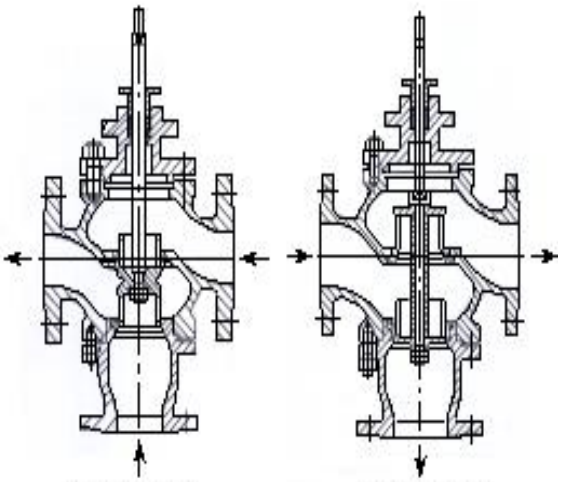
单座调节阀



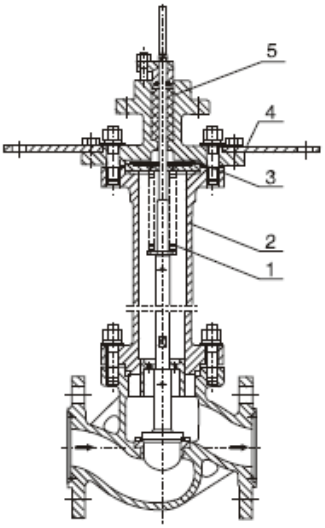
套筒调节阀



双座调节阀

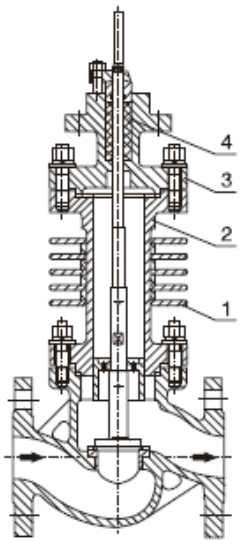


三通合流阀　　三通分流阀



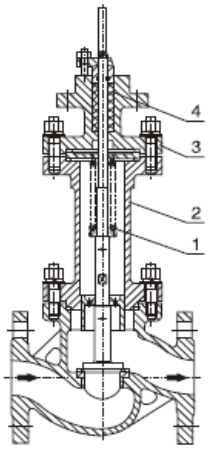
合理的阀芯整体式外抽结构，维护简单、方便。
(≤DN100)
1、波纹管
2、接管
3、阀盖
4、冷箱连接板
5、填料

低温型



1、散热片
2、接管
3、阀盖
4、填料

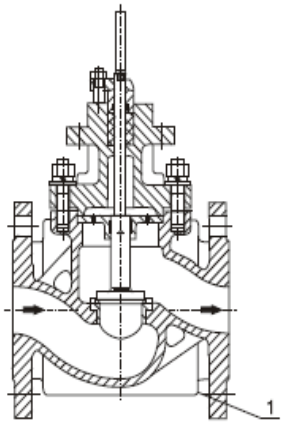
高温型



合理的阀芯整体式外抽结构，维护简单、方便。
(≤DN100)

1、波纹管
2、接管
3、阀盖
4、填料

波纹管密封型



夹套

三、主要技术参数

1、气动薄膜调节阀系列产品

型号	名称	公称通径 DN	公称压力 PN
$ZM_B^A PJ$	气动薄膜小口径调节阀	G3/4″	1.6;6.4
$ZM_B^A PJ$	气动薄膜直通单座调节阀	20~300	1.6;4.0;6.4
ZMANJ	气动薄膜直通双座调节阀	25~300	1.6;4.0;6.4
$ZM_B^A PJ\text{-}D$	气动薄膜低温单座调节阀	20~300	0.6;1.6;4.0;6.4
$ZM_B^A NJ\text{-}D$	气动薄膜低温双座调节阀	25~300	0.6;1.6;4.0;6.4
$ZM_B^A QJ$	气动薄膜三通合流调节阀	25~300	1.6;4.0;6.4
$ZM_B^A XJ$	气动薄膜三通分流调节阀	80~300	1.6;4.0;6.4

2、额定流量系数

额定流量系数 Kv 是调节阀选择的一个得要技术指标。

调节阀的额定流量系数 Kv 值定义为：阀全开时，阀两端压差 1000KPa 流体重度 $1g/cm^2$，流体每小时通过阀体的立方米数。它受流体的种类、温度、粘度、比重等各方面的因素的影响，所以在选用调节时，必须进行适当修正。

3、可调范围

调节阀的可调范围是最大可控流量与最小可控流量之比值。

即：$R=\frac{\text{调节阀控制的最大流量}}{\text{调节阀控制的最小流量}}=\frac{Qmax}{Qmin}$

4、固有流量特性

调节阀的流量特性是在阀两端压差保持恒定条件下，介质流经调节阀的相对流量与它的相对开度这间的关系。调节阀的流量特性有直线特性，等百分比特性及抛特线特性三种。

（1）等百分比特性

等百分比特性的相对行程和相对流量不成直线关系，在行程的每一点上单位行程变化所引起的流量的变化与此点的流量值成正比，流量变化的百分比是相等的。所以它的特点是：流量小时，则流量变化小，流量大时，则流量变化也大，也就是在不同开度上，具有相同的调节精度。

（2）直线特性（线性）

直线特性的相对行程和相对流量成直线关系，单位行程变化所引起的流量的变化是不变的；流量大，则流量相对值变化小，流量小时，则流量相对值变化大。

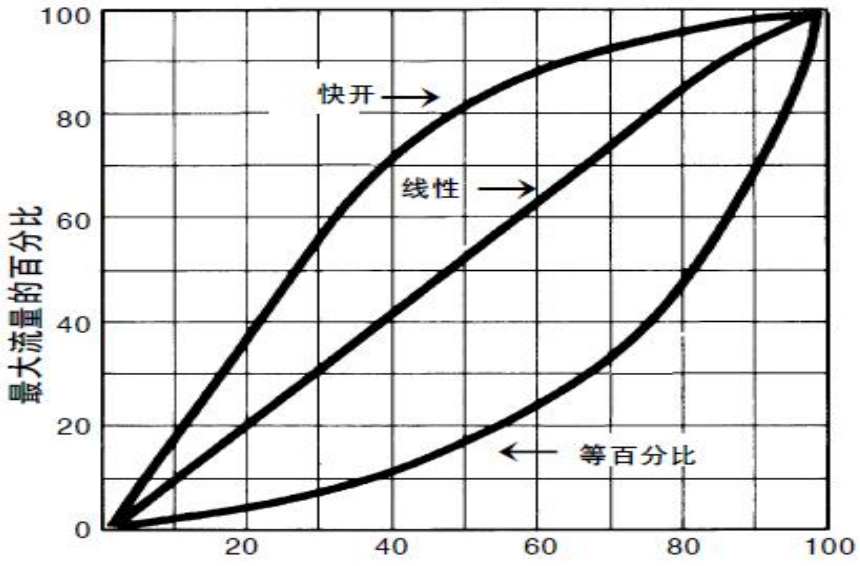
（3）抛物线特性

流量按行程的二次方比例变化，大体具有线性和等百分比的中间物性。

从上述三种特性的分析可以看出，就其调节性能上讲，以等百分比特性为最优越，其调节稳定，调节性能最好，而势、抛物线特性又比线性特性的调节性能好，但根据使用场合的要求不同，三种特性均可采用。

各种类型阀的流量系数

公称通径 DN（mm）	阀座直径 DN（mm）	额定流量系数 Kv(T/h)			
		VP(单座)	VN（双座）	VM（三通合流）	VD（三通分流）
G3/4″	3	0.08			
	4	0.12			
	5	0.20			
	6	0.32			
	7	0.20			
	8	0.80			
	9	1.00			
20	10	1.20			
	12	2			
	15	3.2			
	20	5			
25	25	8	10	8.5	
32	32	12	16	13	
40	40	20	25	21	
50	50	32	40	34	
65	65	50	63	53	
80	80	80	100	85	85
100	100	120	160	135	135
125	125	200	250	210	210
150	150	280	400	340	340
200	200	450	630	535	535
250	250	700	1000	800	800
300	300	1000	1600	1360	1360



5、允许压差

选用气动调节阀时，必须注意阀前后最大压力差的允许范围，应不超过规定值。

流体流入调节阀，它的流向趋于打开阀芯，叫“流开”状态。

公称通径 DN（mm）	阀芯直径 DN（mm）	薄膜有效面积（cm^2）	信号压力 20KPa		信号压力 40KPa	
			允许压差（△P）MPa			
			单座、三通阀	双座阀	单座、三通阀	双座阀
G3/4″	3-9	200	6.3		6.3	
20	10	280	5.2		6.3	
	12		3.6		6.3	
	15		2.4		4.7	
	20		1.3		2.65	
25	25		0.7845	5.3	1.56	6.3
32	32		0.5394	4.3	1.05	6.3
40	40	400	0.490	4.8	0.98	6.3
50	50		0.294	3.7	0.59	6.3
65	65	630	0.294	4.6	0.59	6.3
80	80		0.1961	3.5	0.39	6.3
100	100		0.1177	2.7	0.235	5.8
125	125	1000	0.1177	3.7	0.235	6.3
150	150		0.0785	2.6	0.157	6.3
200	200		0.049	2.1	0.1	4.8
250	250	1600	0.049	1.5	0.1	4.2
300	300		0.0343	0.83366	0.068	3.4

6、允许用介质

允许用介质压力和工作温度的关系使用温度与最大工作压力的关系表。

材质牌号	公称压力 MPa	介质工作温度							
		＜100	＜200	＜250	＜300	＜350	＜400	＜425	＜450
		最大工作压力 MPa							
铸铁 HT200	1.6	1.6	1.5	1.4					
碳素钢 ZG230-450（ZGII）	3.9		3.9	3.6	3.2	2.9	2.7	2.3	1.8
	6.3		6.3	5.8	5.1	4.6	4.0	3.6	2.8
不锈钢 1Cr18Ni9	3.9		3.9	3.9	3.7	3.5	3.3	3.1	2.9
	6.3		6.3	6.3	5.9	5.5	5.2	4.9	4.7
钼钢和铬钼钢	3.9		3.9	3.9	3.9	3.9	3.5	3.3	3.1
	6.3		6.3	6.3	6.3	6.3	5.7	5.4	5.1

四、附件

1、傍式手轮机构

手轮有三种功能：

a、如控制系统失灵，薄膜损坏等事故时，可以人工操作调节阀，使工艺过程照常进行。

b、限制阀的开度。

c、有时可以节省调节阀的旁路管道。

型号	ZSP-1	ZSP-2	ZSP-3
配薄膜执行机构型号	ZM_B^A-2、ZM_B^A-3	ZM_B^A-4、ZM_B^A-5	ZM_B^A-6
最大工作行程	25	60	100
手轮每转一周行程	3	4.5	3.4
传动型式	丝母、丝付及杠杆传动		丝母、丝杆付、蜗轮蜗杆付及杠杆比传动

2、阀门定位器

阀门定位器与气动调节阀配置使用，组成闭阀系统，利用反馈原理来提高调节阀精度和灵敏度，并能以较大输出力克服阀杆摩擦力，介质不平衡被调介质压力的波动等影响，从而使阀芯位置能按调节仪表输出的控制信号正确定位。

五、安装与维护

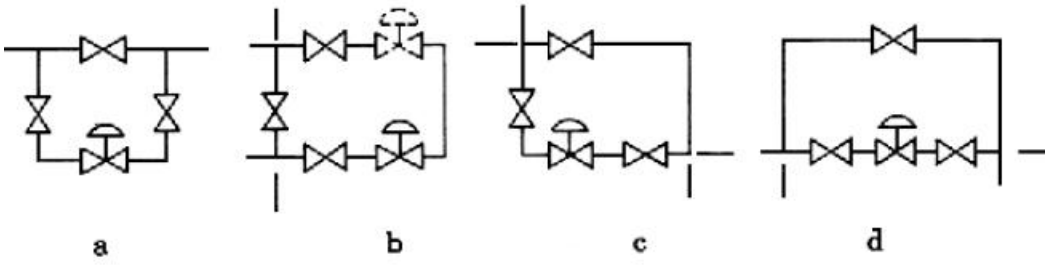
1、阀体法兰连接尺寸按 JB78-59，JB79-59 规定。

2、调节阀四周环境温度应在-20℃+60℃范围内，否则会使波纹薄膜和其它橡胶制件，低温时，硬化变脆，高温时加速老化破裂。

3、最好正立垂直安装

4、安装前要彻底清洗掉管道中的污物，焊渣，对低温调节阀必须进行脱油处理，安装时应使阀体上的箭头方向与介质流动方向相同。

5、气动调节阀一般都应设置旁通管道，以便在自控系统发生故障或维修调节阀时不致停产。在调节阀上装有手轮机构时，也可省略旁通管道。手轮机构使用，必须恢复到原来空档位置，否则将影响自动控制。



6、易损件

（1）垫片

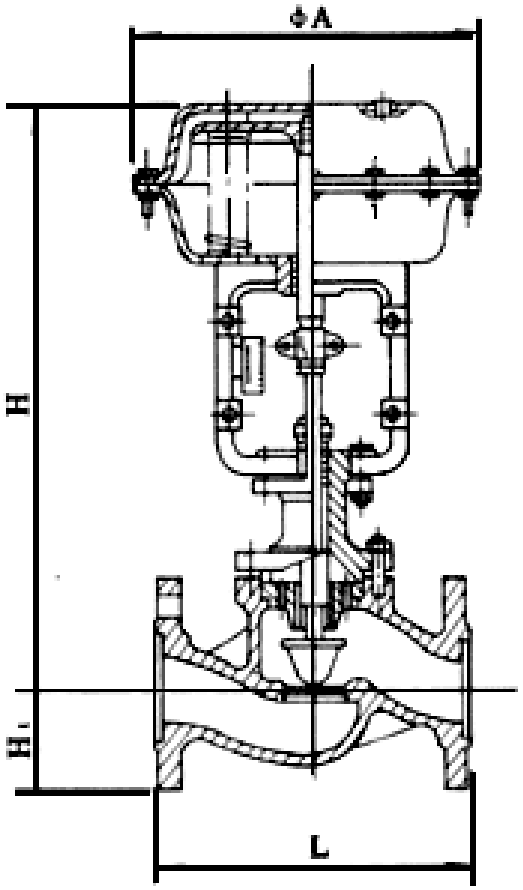
本系列调节阀的阀体与上下阀盖（或接管）间的垫片有二种材料；一种为石棉橡胶板，厚度为 2mm,另一种为石棉螺旋缠绕式垫片，厚度为 4.5mm。

公称通径 DN		25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
垫片外径	31	65	65	86	86	122	131	156	195	224	279	329	383
垫片内径	25	55	55	76	76	106	115	136	171	196	247	293	347

（2）填料

公称通径 DN	G3/4″	25-50	65-100	125-200	250-300
通径 mm	¢8JS7	¢24JS7	¢30JS7	¢36JS7	¢42JS7
填料内径 mm	¢8H11	¢10H11	¢14H11	¢18H11	¢22H11

7、气动调节阀的外形尺寸



气动薄膜直通单双座调节阀和小口径调节阀外形尺寸

公称通径DN	A	L			H				H1	
		PN1.6	PN4.0	PN6.4	普通型		散热型		单座	双座
					双座	单座	双座	单座		
G3/4″	¢230		80	80		气开 412 气关 367		气开 482 气关 437		
20	¢280	180	185	190		气开 689 气关 641		气关 795 气关 747		
25	¢280	185	190	200	684	674	790	780	112	117
32		200	210	220	690	686	793	792	118	120
40	¢350	220	230	240	785	765	890	870	129	139
50		250	255	265	795	795	900	900	144	144
65	¢410	275	285	295	1067	1047	1216	1196	178	188
80		300	310	320	1097	1063	1251	1217	191	208
100		350	355	370	1121	1071	1275	1225	195	220
125	¢495	410	425	440	1324	1272	1507	1455	243	270
150		450	460	475	1349	1299	1524	1474	255	280
200		550	560	570	1399	1364	1528	1547	290	320
250	¢600	670	740	752	1957	1837	2144	2024	380	440
300		770	803	819	2077	1943	2264	2130	435	502

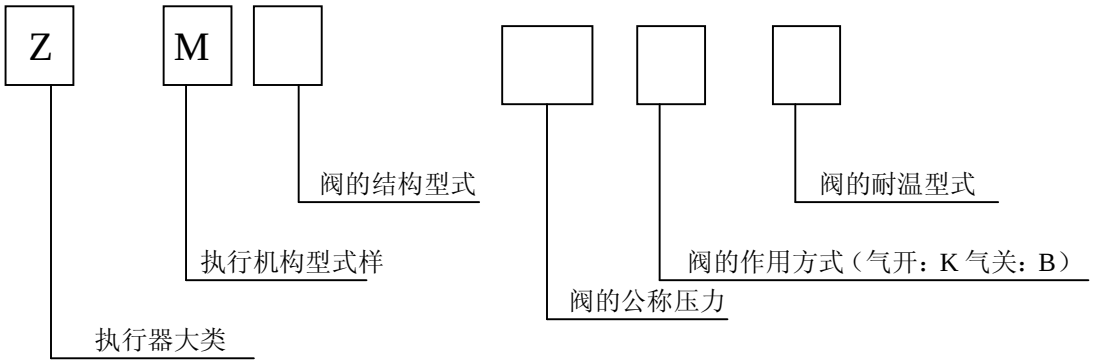
说明：表中 H 值 DN≥25 时均灯配用正作用执行机构的数据，若配用反作用执行机构，则应在原数据上再附加一数据如下：DN25~32 应加 48mm;DN40~50 应加 66mm;DN65~100 应加 86mm;DN125~200 应加 113mm;DN250~300 应加 180mm

公称通径DN	A	L			H			H2			¢	H1	
		PN0.6 PN1.6	PN 4.0	PN 6.4	D1 -100℃	D2 -100℃	D3 -100℃	D1 -100℃	D2 -100℃	D3 -100℃		单座	双座
G3/4″	¢230		80	80	气关 1022 气关 1067	1222 1267	1422 1467				190	19	
20	¢280	180	185	190	气关 1186 气关 1234	1386 1434	1586 1634				250	91	
25		185	190	200	1213	1413	1613	600	800	1000	290	112	117
32		200	210	220	1219	1419	1619					118	120
40	¢280	220	230	240	1292	1492	1692				340	129	139
50		250	255	265	1302	1502	1702					144	144
65	¢410	275	285	295	1671	1871	2071				410	178	188
80		300	310	320	1676	1876	2076	700	900	1100	440	191	208
100		350	355	370	1688	1888	2088				475	195	220
125	¢495	410	425	440							540	243	270
150		450	460	475	1835	2035	2235	800	1000	1200	580	255	280
200		550	560	570							680	290	320
250	¢600	670	740	752	2281	2481	2681	900	1100	1300	840	380	440
300		770	803	819							950	435	502

气动薄膜三通合流、分流调节阀外形尺寸

公称通径DN	A	L			H			H1			
					普通型		散热型	三通合流		三通分流	
		PN1.6	PN4.0	PN6.4	PN1.6	PN4.0 PN6.4	PN4.0 PN6.4	PN1.6	PN4.0 PN6.4	PN1.6	PN4.0 PN6.4
25	¢280	185	190	200	702	722	828	140	160		
32		200	210	220	718	738	848	150	170		
40	¢325	220	230	240	796	816	921	160	180		
50		250	255	265	831	851	956	180	200		
65	¢410	275	285	295	1069	1089	1238	200	220		
80		300	310	320	1094	1114	1269	222	242	222	242
100		350	355	370	1096	1136	1290	220	260	220	260
125	¢495	410	425	440	1299	1375	1558	270	300	285	325
150		450	460	475	1324	1366	1541	280	322	280	322
200		550	560	570	1384	1450	1633	306	376	306	376
250	¢600	670	740	752	1899	1905	2092	444	450	505	510
300		770	803	819	1999	2007	2186	489	497	578	585

六、型号编制说明



调节阀结构型式	直通单座	直通双座	三通合流	三通分流
代号	P	N	Q	X

公称压力 MPa	0.6	1.6	4.0	6.4	10
代号	6	16	40	64	100

适用温度℃	低温			常温	中温(散热型)
	-100~60	-200~100	-250~200	~250	225~425
代号	D1	D2	D3	不注	G

备注：（1）铸铁阀体-20~200℃；铸钢阀体-40~250℃；不锈钢阀体-60~250℃

（2）三通合流调节阀两种介质进口温差铸铁材质不高于 150℃，铸钢、铸不锈钢材质不高于 250℃。